

Барботирование					
+ 1 г/л TiO_2	2,1	0,31	0,05 4	0,51	0,1 1
+ 2 г/л TiO_2	3,5	0,29	0,05 6	0,50	0,1 1
Механическое перемешивание					
+ 1 г/л TiO_2	10,8	0,35	0,06 2	0,46	0,1
+ 2 г/л TiO_2	18,2	0,31	0,05 9	0,42	0,1 1

Включение частиц TiO_2 приводит к ускорению РВВ в кислой среде по сравнению с Ni-P покрытиями. Снижение a_k , вероятно, связано с развитием поверхности композиционных Ni-P- TiO_2 покрытий вследствие включения дисперсной фазы. Снижение b_k обусловлено, видимо, ускорением протекания ранее установленной нами скоростью-лимитирующей стадии - электрохимической десорбции. Очевидно, способ перемешивания раствора никелирования сказывается на катодном поведении покрытий. Покрытия, полученные при барботировании, проявляют большую каталитическую активность в кислой среде и меньшую в щелочной и в большей степени абсорбируют водород в ходе катодной поляризации. Обратная тенденция наблюдается в случае механического перемешивания.

АНОДНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ПЛАТИНЫ В РАСПЛАВЕ $\text{KF-AlF}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$

Суздальцев А.В., Лимановская О.В., Некрасов В.Н.,

Храмов А.П., Зайков Ю.П.

Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН
620990, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20

Основным способом производства алюминия уже более ста лет является электролиз криолит-глиноземного расплава ($\text{NaF-AlF}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$) при 960°C с использованием углеродных анодов. Технология имеет ряд недостатков, в числе которых высокие энергозатраты и загрязнение окружающей среды парниковыми и отравляющими анодными газами. В настоящее время в широком масштабе ведутся лабораторные и полупромышленные исследования, связанные с разработкой физико-химических основ технологии получения алюминия электролизом расплава на основе солевой системы $\text{KF-AlF}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$ при $750\text{-}800^\circ\text{C}$. Благодаря пониженной температуре, одним из преимуществ данной технологии является возможность использования нерасходуемых метал-

оксидных анодов. В ходе электролиза на окисленной поверхности этих анодов должен выделяться молекулярный кислород. Во избежание процессов, приводящих к разрушению анодов, необходимо подобрать как способ их изготовления, так и оптимальные режимы электролиза. Последнее предполагает установление закономерностей механизма и кинетики выделения кислорода на нерасходуемом аноде при помощи электрохимических методов анализа и модельного (математического) описания.

С точки зрения коррозионной стойкости в исследуемых расплавах, наиболее близким к идеальному анодному материалу для получения экспериментальных поляризационных зависимостей, является платина. Целью работы было изучение анодного поведения платины в расплавах $\text{KF-AlF}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$ методами стационарной поляризации, циклической вольтамперометрии и хронопотенциометрии. Для экспериментов подобрана трехэлектродная ячейка, максимально исключающая попадание примесей с катода в объем расплава. Показано влияние кривизны и формы анода, величины импульса анодной плотности тока ($0,45\text{-}1,82 \text{ А/см}^2$), температуры ($750, 800^\circ\text{C}$), скорости развертки потенциала ($0,002\text{-}25 \text{ В/с}$) на кинетику выделения кислорода.

Показано, что в стационарных условиях при перенапряжениях до $0,15\text{-}0,20 \text{ В}$ и плотностях тока до $0,4\text{-}0,5 \text{ А/см}^2$ исследуемый процесс протекает преимущественно в условиях замедленного разряда, а при повышении плотности тока/перенапряжения в условиях замедленной диффузии. Предельные плотности тока выделения кислорода составили $0,8\text{-}3,0 \text{ А/см}^2$. Из вольтамперограмм и хронопотенциограмм оценены коэффициенты диффузии кислород-содержащих анионов к платиновым анодам различной формы ($1,8\text{-}10 \times 10^{-5} \text{ см}^2/\text{с}$). Из начальных участков хронопотенциограмм оценены значения тока обмена переноса заряда ($35\text{-}55 \text{ мА/см}^2$) и емкость двойного электрического слоя ($400\text{-}550 \text{ мкФ/см}^2$).

Отмечено, что выделению газообразного кислорода может предшествовать стадия, кинетика которой сильно зависит от температуры и поверхностных свойств платины. Этой стадией может быть электрохимическое окисление платины либо диффузия адсорбированных атомов кислорода по платине [1].

1. Ватолин Н.А., Сотников А.И., Ватолина Н.Д. Окислительно-восстановительные процессы с участием ионов железа и кислорода на границе металла с оксидным расплавом // ИМет УрО РАН, УГТУ-УПИ. – Екатеринбург: УрО РАН, 2008. - 232 с.

**ВЛИЯНИЕ МАРТЕНСИТНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ
МИКРОСТРУКТУРЫ ЖЕЛЕЗА НА ЕГО
ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Тарасова Н.В., Давыдова Ю.М., Майорникова Е.В., Салтыков С.Н.

Липецкий государственный технический университет
398600, г. Липецк, ул. Московская, д. 30

Одним из основных факторов, влияющих на процесс электрохимического растворения железа, является его структурное состояние, характеризующееся фазовым и структурным составом и дефектностью элементов микроструктуры. Известно, что присутствие дислокаций в структуре сплава облегчает процесс формирования центров анодного растворения [1], а появление «двойников отжига» в структуре армко-железа повышает его электрохимическую активность, что приводит к росту коррозионных потерь [2]. Учитывая, что анодное растворение углеродистых сталей базируется на окислении фазы феррита [3], актуальным является изучение влияния микроструктуры железа на его электрохимические характеристики.

Объектом исследования в работе являлось армко-железо с микроструктурами феррита и мартенсита, полученными после рекристаллизационного отжига и закалки. Состояние микроструктуры изучали методом рентгеновской дифрактометрии. Исследования проводили в сернокислом растворе (рН 2.2) потенциодинамическим и потенциостатическим методами. Состояние поверхности электрода фиксировали визуально с использованием оптической и атомно-силовой микроскопии.

Армко-железо в рассматриваемых состояниях отличается не только микроструктурой, но и дислокационным строением: закаленный металл имеет структуру α -железа с повышенной плотностью дислокаций, тогда как рекристаллизационный отжиг уменьшает плотность дислокаций.

В ходе потенциодинамических измерений было установлено, что вольтамперные зависимости железа содержат две характерные области, соответствующие растворению межзеренных границ и тела зерна. При этом для структуры феррита в условиях анодной поляризации характерна следующая последовательность растворения ее составляющих: «межзеренные границы феррит/феррит, тело зерна феррита». В то время как